

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-23690

(43)公開日 平成11年(1999)1月29日

(51)Int.Cl.
G 0 1 S 5/14

識別記号

F I
G 0 1 S 5/14

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-189180

(22)出願日 平成9年(1997)6月30日

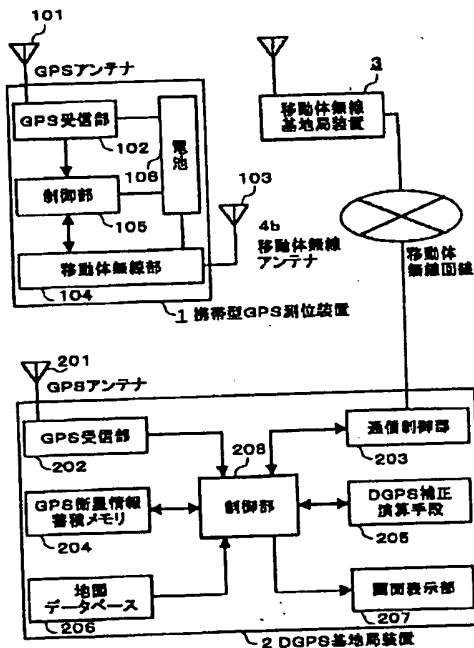
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 吉田 育史
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内
(72)発明者 山田 尚紀
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内
(74)代理人 弁理士 鶴田 公一

(54)【発明の名称】 GPS測位システム

(57)【要約】

【課題】 装置自体の消費電力を削減し、より携帯し易い小型軽量の携帯型GPS測位装置を使用するGPS測位システムを提供すること。

【解決手段】 DGPS基地局装置2のGPS受信部202でGPS衛星から受信したエフェメリスデータ、電離層補正データ及びDGPS補正演算のためのGPS情報を受信する。これらを移動体無線回線を介して携帯型GPS測位装置1に送信する。このデータを用いて、GPS受信部102の電源をオンされGPS測位し、その後、電源をオフする。検出した位置情報をDGPS基地局装置2に送信する。DGPS補正演算手段205は、携帯型GPS測位装置1がGPS測位を行った測位時刻とGPS衛星番号とにより、DGPS補正演算を行い、補正した位置情報を画面表示部207に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 D G P S 基地局装置が G P S 衛星から受信したエフェメリスデータ及び電離層補正データ等を定期的に受信する無線受信手段と、受信した前記データを順次更新して記憶する記憶手段と、記憶した前記データと G P S 受信部で G P S 衛星から受信したデータとを用いて G P S 測位を実行する G P S 測位手段と、前記 G P S 測位結果の位置情報を D G P S 基地局装置に送信する無線送信手段と、を具備する携帯型 G P S 測位装置と、

G P S 衛星から受信したエフェメリスデータ及び電離層補正データ等を定期的に前記携帯型 G P S 測位装置に送信する無線送信手段と、前記携帯型 G P S 測位装置から前記 G P S 測位結果の位置情報を受信する無線受信手段と、受信した位置情報を補正する D G P S 補正演算手段と、補正後の前記 G P S 測位結果を地図上に表示する表示手段と、を具備する D G P S 基地局装置と、

から成ることを特徴とする G P S 測位システム。

【請求項2】 携帯型 G P S 測位装置の G P S 測位手段は、 G P S 受信を行う場合にのみ G P S 受信部の電源をオン状態にする間欠受信モードを具備することを特徴とする請求項1記載の G P S 測位システム。

【請求項3】 携帯型 G P S 測位装置の無線送信手段は、移動体無線回線を通じて位置情報を送信することを特徴とする請求項1記載の G P S 測位システム。

【請求項4】 携帯型 G P S 測位装置は、設定された時間毎に G P S 測位を実行し位置情報の送信を行う位置情報通知モードと、 D G P S 基地局装置からの位置情報要求に応じて G P S 測位を実行し位置情報の送信を行う位置情報要求モードと、を切り換えて動作することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の G P S 測位システム。

【請求項5】 携帯型 G P S 測位装置は、位置情報通知モード時には、定期的に G P S 受信部の電源をオンし G P S 測位後に電源をオフする一方、位置情報要求モード時には、要求に応じて G P S 受信部の電源をオンし G P S 測位後に電源をオフすることを特徴とする請求項4記載の G P S 測位システム。

【請求項6】 D G P S 基地局装置は、 G P S 衛星から受信したエフェメリスデータ、電離層補正データ及び位置補正用 G P S 情報等を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された位置補正用 G P S 情報により携帯型 G P S 測位装置から受信した G P S 測位結果の位置情報を補正する補正演算手段を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の G P S 測位システム。

【請求項7】 補正演算手段は、携帯型 G P S 測位装置から受信した G P S 測位結果の位置情報に含まれる測位時刻情報と衛星番号情報とにより、前記記憶手段から前記携帯型 G P S 測位装置が G P S 測位に使用した測位時

刻情報と衛星番号情報とに応する位置補正用 G P S 情報を読み出して、 D G P S 補正演算を行うことを特徴とする請求項6記載の G P S 測位システム。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の G P S 測位システムに使用する携帯型 G P S 測位装置。

【請求項9】 請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の G P S 測位システムに使用する D G P S 基地局装置。

【請求項10】 D G P S 基地局装置は、携帯型 G P S 測位装置に対して、 G P S 衛星から受信したエフェメリスデータ電離層補正データ及び位置補正用 G P S 情報等を順次記憶する一方、移動体無線送信手段により定期的に送信し、

携帯型 G P S 測位装置は、移動体無線受信手段により受信した前記データを順次更新しつつ記憶し、記憶した前記データと G P S 受信部で G P S 衛星から受信したデータとを用いて G P S 測位を実行し、 G P S 測位結果の位置情報を前記 D G P S 基地局装置に移動体無線送信手段により送信し、

前記 D G P S 基地局装置は、移動体無線受信手段により受信した前記位置情報を前記位置補正用 G P S 情報により補正する、 G P S 測位方法。

【請求項11】 位置情報の補正を、携帯型 G P S 測位装置から受信した G P S 測位結果の位置情報に含まれる測位時刻情報と衛星番号情報とを検出し、携帯型 G P S 測位装置が G P S 測位に使用した測位時刻情報と衛星番号情報とに応する位置補正用 G P S 情報を、記憶手段から読み出して使用することにより、実行することを特徴とする請求項10記載の G P S 測位方法。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、 G P S 測位システムに関し、特に、電池駆動の携帯型 G P S 測位装置の消費電力を低減するとともに、位置精度を向上することができる G P S 測位システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、 G P S 測位システムとして、自動車に搭載するナビゲーションシステムが普及し、自動車のロケーションシステムが実用化されている。

40 【0003】 これらのナビゲーションシステムは、アメリカ国防省が運用している人工衛星を使用した全世界測位システムの G P S (Global Positioning System) を利用し位置を検出するものであり、アメリカ国防省によって意図的に位置精度劣化 (SA: Selective Availability) が実施されており、その測位精度誤差は約 100 m 以内とされている。

【0004】 その誤差を消去するために、ナビゲーションシステムでは、車輪の回転速度から得られる走行速度の情報と地磁気センサ、ガスレートセンサ、光ジャイロ

装置やマップマッチング技術により位置情報の補正を行っている。

【0005】また、GPSを利用した測位方法の高精度化ならびにSAの対策として、DGPS(Differential-GPS)測位が提案されている。

【0006】DGPS測位は位置が既知である固定基準局用にGPS受信機を設置し、衛星-固定基準局間の測定誤差とGPSの軌道情報および固定基準局の真の距離の差を誤差情報として移動局で測定したGPS衛星までの伝搬距離の距離誤差成分を打ち消し、測位計算を行うことにより高精度の測位を行う方法で、一般的なDGPSによる測位精度は10m以内とされている。

【0007】このようなGPS受信機は自動車に搭載することを前提としているため、カーバッテリーを電源として常に、電源が供給される構成となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなGPS測位システムを人間が持つ携帯型GPS測位装置に適用するには、電池駆動が前提となるため、カーナビゲーションシステムのような電源供給は不可能である。

【0009】本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、装置自体の消費電力を削減し、より携帯し易い小型軽量の携帯型GPS測位装置を使用するGPS測位システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決するため、以下の構成を採る。

【0011】請求項1記載の発明は、GPS測位システムを、DGPS基地局装置がGPS衛星から受信したエフェメリスデータ及び電離層補正データ等を定期的に受信する無線受信手段と、受信した前記データを順次更新して記憶する記憶手段と、記憶した前記データとGPS受信部でGPS衛星から受信したデータとを使用してGPS測位を実行するGPS測位手段と、前記GPS測位結果の位置情報をDGPS基地局装置に送信する無線送信手段と、具備する携帯型GPS測位装置と、GPS衛星から受信したエフェメリスデータ及び電離層補正データ等を定期的に前記携帯型GPS測位装置に送信する無線送信手段と、前記携帯型GPS測位装置から前記GPS測位結果の位置情報を受信する無線受信手段と、受信した位置情報を補正するDGPS補正演算手段と、補正後の前記GPS測位結果を地図上に表示する表示手段と、を具備するDGPS基地局装置と、により構成した。

【0012】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のGPS測位システムにおいて、携帯型GPS測位装置のGPS測位手段は、GPS受信を行う場合にのみGPS受信部の電源をオン状態にする間欠受信モードを具備する構成とした。

【0013】また、請求項3記載の発明は、請求項1記載のGPS測位システム携帯型GPS測位装置の無線送信手段は、移動体無線回線を通じて位置情報を送信することを特徴とする。

【0014】また、請求項10記載の発明は、GPS測位方法の発明であり、DGPS基地局装置は、携帯型GPS測位装置に対して、GPS衛星から受信したエフェメリスデータ電離層補正データ及び位置補正用GPS情報等を順次記憶する一方、移動体無線送信手段により定期的に送信し、携帯型GPS測位装置は、移動体無線受信手段により受信した前記データを順次更新しつつ記憶し、記憶した前記データとGPS受信部でGPS衛星から受信したデータとを使用してGPS測位を実行し、GPS測位結果の位置情報を前記DGPS基地局装置に移動体無線送信手段により送信し、前記DGPS基地局装置は、移動体無線受信手段により受信した前記位置情報を前記位置補正用GPS情報により補正するようにした。

【0015】これらの構成により、GPS測位の都度GPS衛星から全データを取得する必要がなくなるため、装置自体の消費電力の削減することができる。特に、電池駆動の移動体においては節電効果は大である。また、携帯型GPS測位装置から送信される位置情報に含まれるデータを利用してDGPS基地局装置側で位置情報の補正する演算を実行するため、移動体無線通信回線を利用してGPS位置情報を送受信しても、遅延による補正誤差が発生することなく、高精度の位置検出ができる。

【0016】省電力効果は、請求項2記載のように、GPS受信を行う場合にのみGPS受信部の電源をオン状態にする間欠受信モードにより、実用的なものとなる。

【0017】また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のGPS測位システムにおいて、携帯型GPS測位装置は、設定された時間毎にGPS測位を実行し位置情報の送信を行う位置情報通知モードと、DGPS基地局装置からの位置情報要求に応じてGPS測位を実行し位置情報の送信を行う位置情報要求モードと、を切り換えて動作する構成とした。

【0018】また、請求項5記載の発明は、請求項4記載のGPS測位システムにおいて、携帯型GPS測位装置は、位置情報通知モード時には、定期的にGPS受信部の電源をオンしGPS測位後に電源をオフする一方、位置情報要求モード時には、要求に応じてGPS受信部の電源をオンしGPS測位後に電源をオフする構成とした。

【0019】このように、位置情報通知モードのほかに位置情報要求モードを設けることにより、必要な場合にのみGPS受信部の電源がオンされるため、装置自体の消費電力の削減し連続駆動時間を延ばすことができ、ひいては、装置の小型軽量化を図ることができる。

【0020】また、請求項6記載の発明は、請求項1乃

至請求項5のいずれかに記載のGPS測位システムにおいて、DGPS基地局装置は、GPS衛星から受信したエフェメリスデータ、電離層補正データ及び位置補正用GPS情報等を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された位置補正用GPS情報により携帯型GPS測位装置から受信したGPS測位結果の位置情報を補正する補正演算手段と、を具備する構成とした。

【0021】また、請求項7記載の発明は、請求項6記載のGPS測位システムにおいて、補正演算手段は、携帯型GPS測位装置から受信したGPS測位結果の位置情報に含まれる測位時刻情報と衛星番号情報とにより、前記記憶手段から前記携帯型GPS測位装置がGPS測位に使用した測位時刻情報と衛星番号情報とに対応する位置補正用GPS情報を読み出して、DGPS補正演算を行う構成とした。

【0022】同様に、GPS測位方法の発明においても、請求項11記載の発明のように、位置情報の補正を、携帯型GPS測位装置から受信したGPS測位結果の位置情報に含まれる測位時刻情報と衛星番号情報とを検出し、携帯型GPS測位装置がGPS測位に使用した測位時刻情報と衛星番号情報とに対応する位置補正用GPS情報を、記憶手段から読み出して使用することにより、実行することができる。

【0023】これらの構成により、携帯型GPS測位装置が測位に使用した測位時刻情報とGPS衛星番号情報に対応するGPS補正情報そのものを、記憶手段から読み出してDGPS補正演算を行なうことができるため、移動体無線回線により位置情報を送受信するにも関わらず、遅延なく補正演算を実行することができ、携帯型GPS測位装置の存在位置検出の位置精度を向上させることができる。

【0024】また、請求項8は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のGPS測位システムを使用する携帯型GPS測位装置の発明であり、請求項9記載の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のGPS測位システムに使用するDGPS基地局装置の発明である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について、図1を用いて説明する。図1は、本発明の携帯型GPS測位装置を含むGPS測位システム全体の構成を示すブロック図である。

【0026】GPS測位システムは、携帯型GPS測位装置1と、DGPS基地局装置2と、移動体無線基地局装置3と、から成る。

【0027】携帯型GPS測位装置1は、自局の位置検出機能を有するもので、GPSの電波を受信するためのGPSアンテナ101及びGPS受信部102と、移動体無線アンテナ103及び移動体通信を行うための移動体無線部104と、各部を制御するための制御部105

と、装置を駆動するための電池106とから構成されている。移動体無線部104は、移動体無線基地局装置を介して、DGPS基地局装置2とデータの送受信を行う。

【0028】DGPS基地局装置2は、GPS衛星からの電波を受信するためのGPSアンテナ201及びGPS受信部202と、携帯型GPS測位装置1とデータの送受信をするための通信制御部203とを有する。

【0029】また、GPS衛星情報蓄積メモリ204は、GPSアンテナ201及びGPS受信部202で受信したエフェメリスデータ、電離層補正データ及びDGPS補正演算に必要なGPS情報等を蓄積するメモリである。DGPS基地局装置2は、このデータを直接GPS衛星から受信する。また、DGPS補正演算手段205は、携帯型GPS測位装置1から受信した位置情報をもとにDGPS補正演算を実行する。この演算の基準となる位置情報は、携帯型GPS測位装置1に所定プログラムを搭載することにより携帯型GPS測位装置1側から定期的に送信できるように構成されている。逆に、DGPS基地局装置2の側から携帯型GPS測位装置1に対して位置情報の送信要求を行い、これに応じて携帯型GPS測位装置1から送信される位置情報を受信することも可能である。

【0030】地図データベース206には、地図情報がデータベース化されている。画面表示部207には、地図データベース206から読み出された地図と、DGPS補正演算手段205による補正後の携帯型GPS測位装置1の位置情報とが重ねて表示される。制御手段208は、上記各手段を全体制御する。

【0031】次に、上記のように構成された本実施の形態の携帯型GPS測位装置を含むロケーションシステムの動作を、図2に示すフロー図に沿って説明する。

【0032】まず、DGPS基地局装置2が起動され(ST1)、GPS受信部102により、GPS衛星から受信したエフェメリスデータ及び電離層補正データ、DGPS補正演算に必要なGPS情報がGPS衛星情報蓄積メモリ204に順次蓄積される(ST2)。実際には、GPS情報の蓄積は、補正制度向上のために1秒間隔程度で行われているため、GPS衛星情報蓄積メモリ204には常に最新データが蓄積されている。一方、エフェメリスデータ及び電離層補正データは、1時間程度で更新、蓄積されている。

【0033】次いで、通信制御部203は、蓄積されたエフェメリスデータ及び電離層補正データを、一定の時間間隔で携帯型GPS測位装置1に対して送信する(ST3)。このデータ送信は、データの更新タイミングに合わせて1時間程度の間隔で、DGPS基地局装置2から一般的の移動体無線通信回線を介して移動体無線基地局経由で行われる。これにより、最新のエフェメリスデータ及び電離層補正データ等が、定期的に携帯型GPS測

7 位装置1に送信されることとなる。

【0034】このDGPS基地局装置2からのエフェメリスデータ及び電離層補正データを受信した携帯型GPS測位装置1は、受信したデータをGPS受信部102に設定する(ST4)。携帯型GPS測位装置1は、あらかじめ設定された時間ごとにGPS受信部102の電源をオンにする(ST5)。これによりGPS受信部102は、設定されたエフェメリスデータ及び電離層補正データを使用して立ち上がりGPS測位を行う(ST6)。従って、携帯型GPS測位装置1は、GPS測位の都度、GPS衛星からエフェメリスデータ及び電離層補正データを取得する必要がないため、携帯型GPS測位装置がGPS受信部の電源をオンした後GPS測位までの時間を短縮することができ、GPS測位データを迅速に取得することができる。このように、携帯型GPS測位装置の側で、予めエフェメリスデータ及び電離層補正データを受信・蓄積しておくことにより、180秒程度要したGPS測位時間を、30秒程度に短縮することができる。

【0035】携帯型GPS測位装置1の制御部105は、GPS測位の実行の後に、GPS測位結果が信頼できるデータであるか否かを、捕捉衛星数及び衛星配置等を基準に判定する。それが信頼できるデータである場合には、それを有効データとして、そのGPS測位結果を取得した上でGPS受信部202の電源をオフする(ST7)。このように、携帯型GPS測位装置1は、必要な場合だけ、電源オンとなりGPS測位を行うため、消費電力を低減することができる。

【0036】次いで、携帯型GPS測位装置1は、GPS受信部102から得られたGPS測位結果を位置情報として、DGPS基地局装置2にデータ送信を行う(ST8)。DGPS基地局装置2では、携帯型GPS測位装置1から受信した携帯型GPS測位装置1の位置情報に含まれる測位時刻と測位時に使用したGPS衛星番号とから、GPS衛星情報蓄積メモリ204を検索し対応するGPS補正データを読み出してDGPS位置補正演算を行う(ST9)。

【0037】DGPS位置補正是、GPS測位時刻と測

位時に使用したGPS衛星番号とに対応するGPS情報を使用して行う必要があるが、位置情報を無線送信すると測位時刻と補正時刻とがずれるため、適正な補正ができなくなる。そこで、DGPS基地局装置2で1秒毎にGPS情報の履歴を残しておき、携帯型GPS測位装置1から受信した位置情報から取得した測位時刻情報と測位時に使用したGPS衛星番号情報とから、それに対応するGPS情報を事後的に読み出して使用することとした。これにより、GPS測位データとその補正のためのGPS情報との対応をとることができ。例えば、双方にタイムスタンプを付すことにより、双方の対応をとることができ。

【0038】このDGPS補正演算された位置情報を、地図データベース206から読み出した地図に重ねあわせて、画像表示部に表示を行う(ST10)。

【0039】このように、受信した位置情報に含まれる測位時刻とGPS衛星番号そのものを用いてDGPS補正演算を行なうことにより、移動体無線回線により位置情報を送受信するにも関わらず、遅延なく補正演算を実行することができ、位置の検出精度が向上する。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、携帯型GPS測位装置の消費電力を削減することができると共に、移動体無線回線を通じて位置情報を送受信する場合でも、携帯型GPS測位装置の存在位置検出の位置精度を向上させることができる。

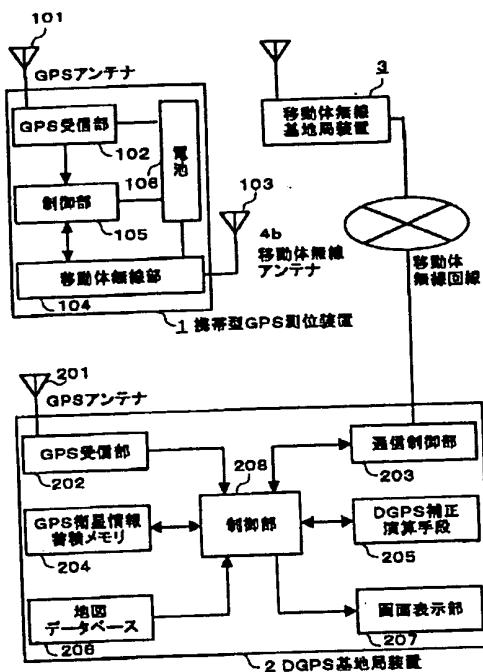
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のGPS測位システム全体の構成を示すブロック図。

【図2】本発明のGPS測位システムの動作フロー図。【符号の説明】

- 1 携帯型GPS測位装置
- 2 DGPS基地局装置
- 3 移動体無線基地局装置
- 104 移動体無線部
- 204 GPS衛星情報蓄積メモリ
- 205 DGPS補正演算手段

【図1】



【図2】

